

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>H01M 8/02, 8/10</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/10215</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04570

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)

(30) Prioritätsdaten:  
 198 36 142.4 10. August 1998 (10.08.98) DE  
 298 15 330.0 26. August 1998 (26.08.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). AVENTIS RESEARCH & TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG [DE/DE]; D-65926 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEBHARDT, Ulrich [DE/DE]; Zedernstrasse 18, D-91094 Langensendelbach (DE). WAIDHAS, Manfred [DE/DE]; Schnieglinger Strasse 285, D-90427 Nürnberg (DE). DECKERS, Gregor [DE/DE]; Johannesallee 41, D-65929 Frankfurt (DE). BOENSEL, Harald [DE/DE]; Hofgasse 4A, D-65529 Waldems (DE).

(74) Anwalt: ZEDLITZ, Peter; Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

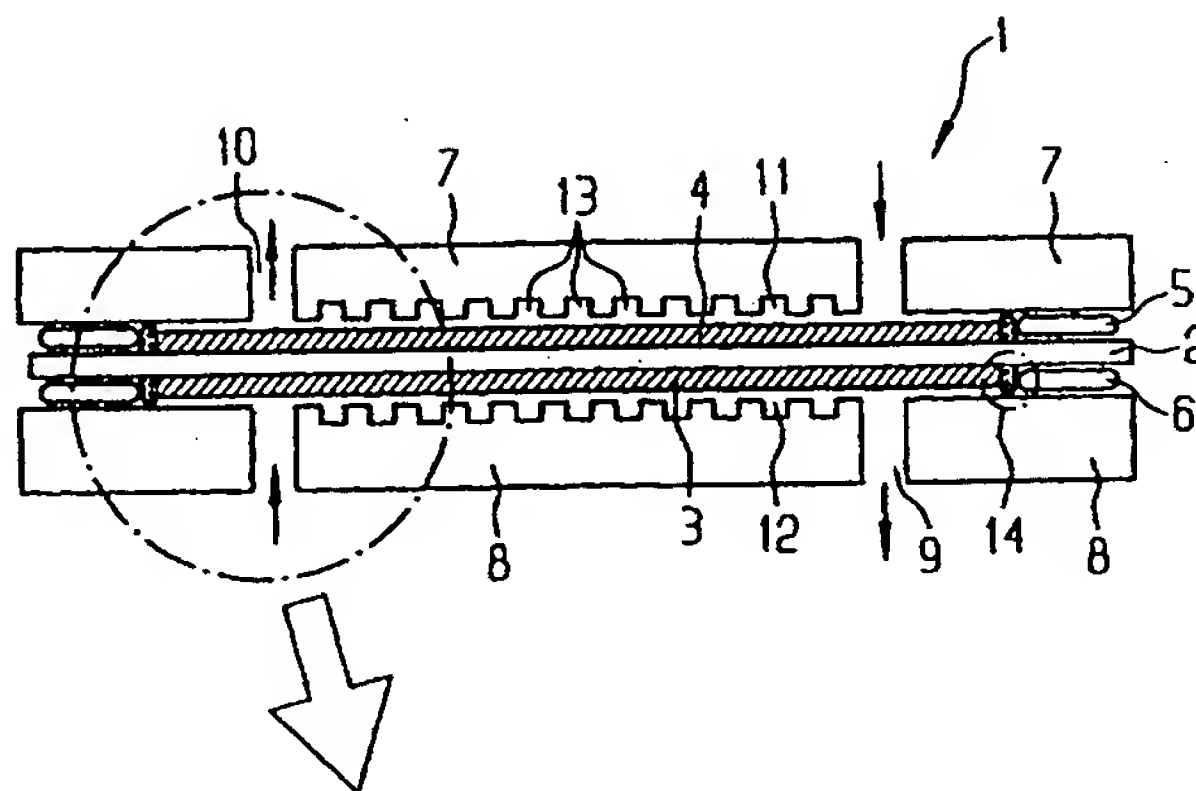
**Veröffentlicht**

*Mit internationalem Recherchenbericht.*

*Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: FUEL CELL WITH IMPROVED LONG-TERM PERFORMANCE, METHOD FOR OPERATING A PME FUEL CELL AND PME FUEL CELL BATTERY

(54) Bezeichnung: PME-BRENNSTOFFZELLE MIT VERBESSERTER LANGZEITPERFORMANCE, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER PME-BRENNSTOFFZELLE UND PME-BRENNSTOFFZELLENBATTERIE



**(57) Abstract**

The invention relates to a PEM fuel cell with a new edge construction, whereby a water reservoir (14) is formed in a minute gap between the membrane (2) and the edge seal (5, 6). Said reservoir substantially improves the utilization time of a polymer electrolyte membrane, especially with respect to dry process gases.

**(57) Zusammenfassung**

PME-Brennstoffzelle, die eine neuartige Randkonstruktion zeigt, bei der sich in einem winzigen Spalt zwischen Membran (2) und Randabdichtung (5, 6) ein Wasserreservoir (14) bildet, das die Einsatzzeit einer Polymer-Elektrolyt-Membran, insbesondere bei trockenen Prozessgasen, entscheidend verbessert.

spruch 3 und durch die Bereitstellung der Brennstoffzellenbatterie nach Anspruch 4 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung, den Figuren und den Erläuterungen dazu hervor.

5

Gegenstand der Erfindung ist eine PEM-Brennstoffzelle, die zumindest zwei Polplatten umfaßt, die eine Membran einklemmen, die beidseitig von einer Elektrodenschicht bis auf den äußersten Rand bedeckt ist, wobei die Bedeckung der Membran mit zumindest einer Elektrodenschicht in den konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle hineinragt. Durch diese Vergrößerung zumindest einer Elektrodenschicht wird nicht nur erreicht, daß die Membran, zumindest auf der einen Seite, nicht mehr unmittelbar dem Prozeßgas ausgesetzt ist, sondern es bildet sich sogar ein kleines Wasserreservoir an der Grenze zwischen elektrodenbeschichteter und freier Membran im Randbereich, das die Membran kontinuierlich befeuchtet.

Ebenso ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer PEM-Brennstoffzelle, bei dem die Bildung von Produktwasser im konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle zum Befeuchten der Membran ausgenutzt wird.

Schließlich ist Gegenstand der Erfindung eine PEM-Brennstoffzellenbatterie, zumindest zwei PEM-Brennstoffzellen nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfassend.

Als Polplatte wird hier jede Art von Separatoren und Kühl- und Kontaktblech bezeichnet, die den Gasraum einer Brennstoffzelle auf der, der Membran gegenüberliegenden Seite umschließen.

Als „konstruktiver Randbereich“ der Brennstoffzelle wird der Bereich der Zelle bezeichnet, der außerhalb der aktiven Zellflächen liegt, in dem also kein regelmäßiger Ab- und Antransport von von Prozeßgasen und Umsetzungsprodukten stattfindet.

Die Elektrodenschicht ist eine gaspermeable Schicht und umfaßt bevorzugt eine aktive Katalysatorschicht und einen Träger, wie z.B. ein Kohlepapier.

- 5 Die Membran ist bevorzugt eine protonenleitende Elektrolytfolie, die im Betriebszustand einen Wassergehalt von ca. 20-40 Gew% hat.

Bevorzugt sind im Randbereich Dichtungen zwischen den Polplatten und der Membran angeordnet.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Rahmenelement aus Metall und im Randbereich zusätzlich eine elektrisch isolierende Schicht vorhanden, die bei der Stapelung der Einzelzellen eine Serienschaltung ermöglicht, ohne daß die Gefahr eines Kurzschlusses besteht.

Im folgenden wird eine Ausgestaltung der Erfindung anhand von zwei Figuren erläutert:

20

Die Figur 1 zeigt den Aufbau einer Brennstoffzelle im Querschnitt und

Figur 2 zeigt eine Detailvergrößerung des Randbereichs.

- 25 In Figur 1 ist eine Brennstoffzelle 1 zu sehen. In der Mitte befindet sich die Membran 2, die sich über die ganze Länge der Zelle erstreckt. Bis zum Rand hin ist die Membran beidseitig mit den Elektroden 3 und 4 beschichtet. Am Rand sieht man die Dichtungen 5 und 6, die an die beiden Seiten der Membran dort anschließen, wo die Elektroden aufhören. Zu erkennen sind oben und unten die Polplatten 7 und 8, die die beiden Reaktionsräume 11 und 12 der Brennstoffzelle 1 auf der, der Membran 2 gegenüberliegenden Seite begrenzen.

- 30  
35 Der in Figur 1 gewählte Querschnitt durch die Brennstoffzelle 1 ist durch die Ver- oder Entsorgungskanäle 9/10 für die Prozeßgase gelegt. In den Polplatten 7 und 8 sind deshalb je-

weils zwei Ent- oder Versorgungsöffnungen zu sehen, durch die die Prozeßgase, z.B. in Pfeilrichtung, strömen. Die Zellfläche zwischen den Ent- und Versorgungskanälen ist die aktive Zellfläche. Jenseits der Kanäle ist der Randbereich der Brennstoffzelle.

Im Betrieb strömt ein Prozeßgas, z.B. der Brennstoff durch die Verteilungskanäle 13 in einen der beiden Reaktionsräume 11/12, z.B. die Anodenkammer 11, entlang der aktiven Zellfläche, wo der Umsatz von Oxidans und Brennstoff zu Wasser und Strom stattfindet. Entlang der aktiven Zellfläche wird das Produktwasser regelmäßig abtransportiert. Bisher ist die aktive Zellfläche die einzige Stelle einer Brennstoffzelle, an der Produktwasser entsteht. Nach der Erfindung findet nun auch Umsatz in geringem Maß im konstruktiven Randbereich der Zelle, dort wo die Elektroden-schichten erfindungsgemäß entlang der Membran verlängert wurden, statt. Dahin gelangen die Prozeßgase praktisch nur durch Diffusion durch den Träger der aktiven Katalysatorschicht, also z.B. durch das Kohlepapier, hindurch, weil die Polplatten im konstruktiven Randbereich keine Verteilungskanäle 13 haben.

Die Prozeßgasströme im konstruktiven Randbereich sind, wie ausgeführt, klein oder gar nicht vorhanden und deshalb kann das dort entstehende Produktwasser nicht abtransportiert werden. So sammelt sich Produktwasser 14 in dem entstehenden Spalt, der an das Ende der Elektroden-schicht auf der Membran angrenzt. Es bildet sich damit ein kleines Wasserreservoir 14 zwischen den Dichtungen 5 und 6 und der Membran 2. Dieses Wasserreservoir bietet die folgenden Vorteile:

1.) Die Membranfläche, die außerhalb der aktiven Elektrodenfläche liegt, ist immer von Wasser umgeben. Membranen, deren mechanische Beständigkeit stark vom Wassergehalt abhängen, sind so langzeitstabil einsetzbar.

2.) Eventuell vorhandene Schädigungen im Randbereich der Membran, die z.B. ihren Ursprung im Heißpressen haben, können bislang, d.h. ohne das Wasserreservoir, zu Gasdurchbrüchen führen. Aufgrund des nun vorhandenen Wasserpolsters können  
5 nur noch in Wasser gelöste Gase zur Membran hindiffundieren. Diese Gasmenge ist so klein, daß eine örtliche Überhitzung und weitere Schädigung der Membran, wie z.B. ein Gasdurchbruch, auszuschließen ist.

10 3.) Eine Versprödung und Austrocknung der Membran im Randbereich wird verhindert.

In Figur 2 wird der in Figur 1 umrandete Bereich im Detail gezeigt. In der Mitte angeordnet ist die Membran 2, die am  
15 Rand von den Dichtungen 5 und 6 umgeben ist. Sie ist zur Mitte der Zellfläche hin beschichtet mit den Elektroden 3 und 4, die aus den Katalysatorschichten 3a und 4a und den Trägern 3b und 4b bestehen. Zu erkennen ist der axiale Versorgungs kanal 10, die Polplatten 7 und 8 mit ihren Verteilungskanälen 13 in  
20 den Reaktionsräumen 11 und 12. Am Ende der Elektrodenbeschichtung der Membran bildet sich jeweils ein Wasserreservoir 14, weil das dort entstehende Produktwasser nicht abtransportiert werden kann.

25 Mit Hilfe der neuen Erweiterung der Elektroden schicht in den konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle wird erreicht, daß sich dort in einem Spalt ein Wasserreservoir auf einer Stelle der Membran bildet, das die Membran befeuchtet.

## Patentansprüche

1. PEM-Brennstoffzelle, die zumindest zwei Polplatten umfaßt, die eine Membran einklemmen, die beidseitig von einer Elektroden-  
5 trodenschicht bis auf den äußersten Rand bedeckt ist, wobei die Bedeckung der Membran mit zumindest einer Elektroden-schicht in den konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle hineinragt.
- 10 2. PEM-Brennstoffzelle nach Anspruch 1, bei der im Randbereich Dichtungen zwischen der Membran und dem Rahmenelement angebracht sind.
3. Verfahren zum Betrieb einer PEM-Brennstoffzelle, bei dem  
15 die Bildung von Produktwasser im konstruktiven Randbereich der Brennstoffzelle zum Befeuchten der Membran ausgenutzt wird.
4. Brennstoffzellenbatterie aus elektrisch in Serie geschalteten Brennstoffzellen, die einen Stapel aus zumindest zwei  
20 mechanisch miteinander verbundenen Brennstoffzellen nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfaßt.

FIG 1

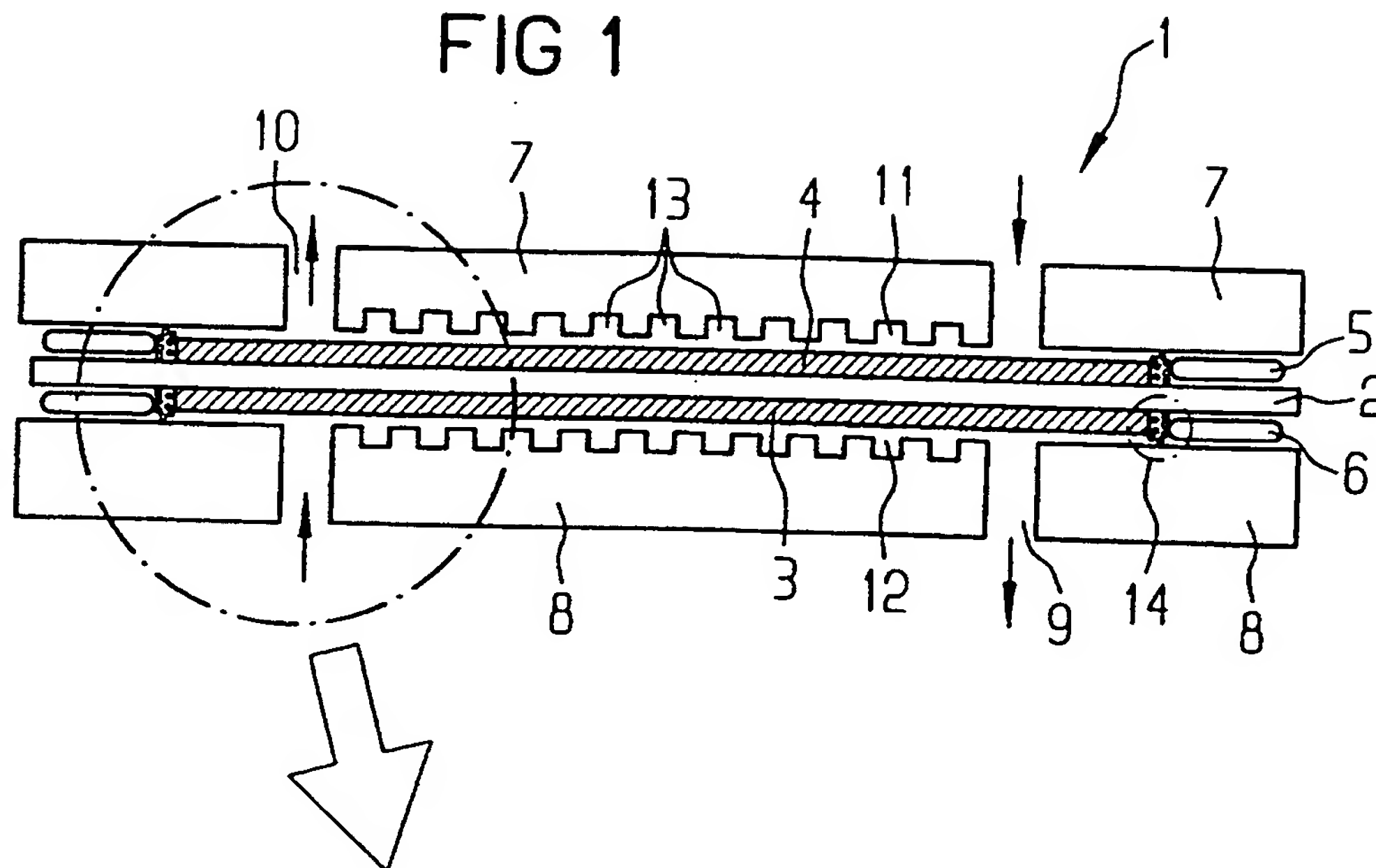
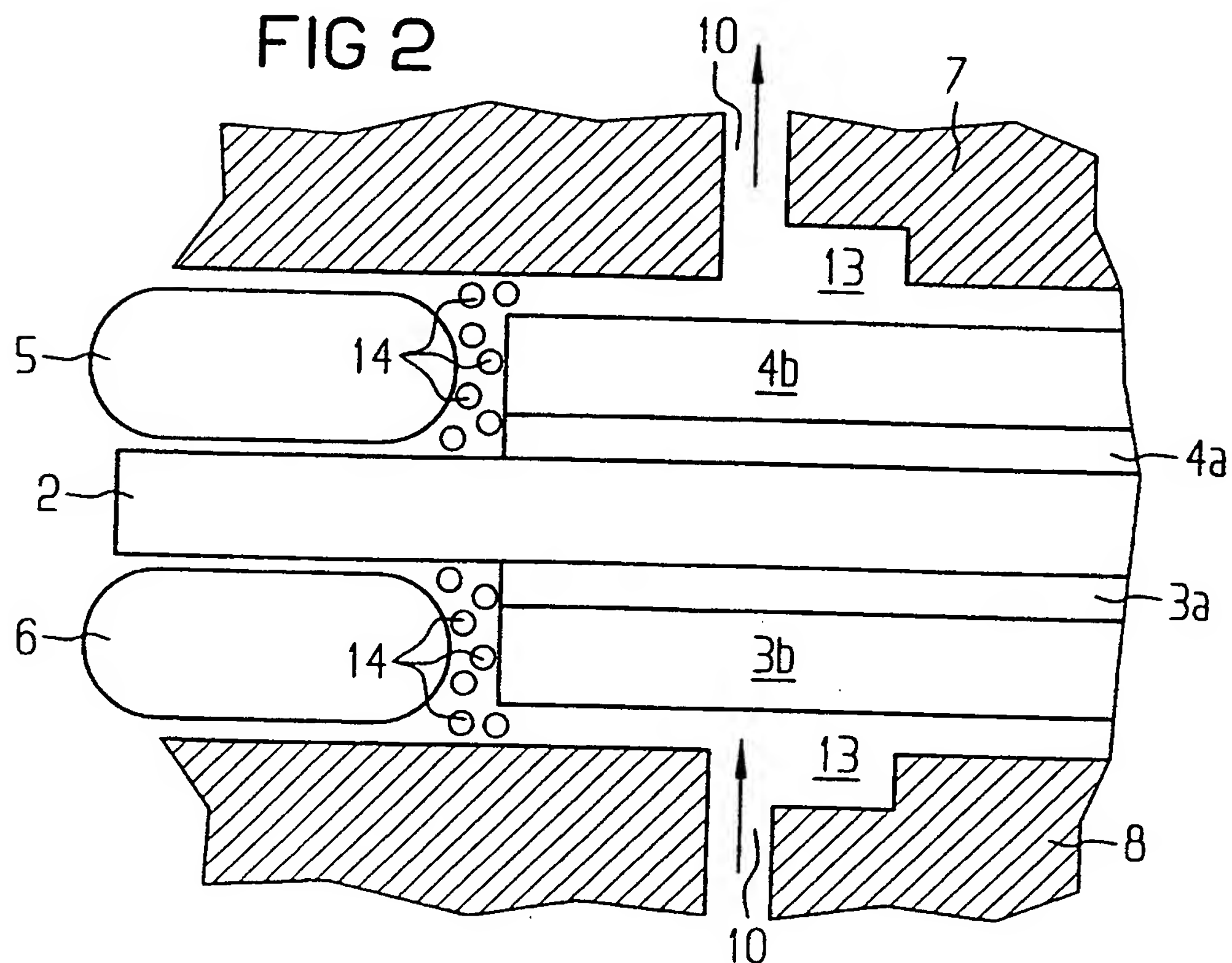


FIG 2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No  
PCT/EP 99/04570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01M8/02 H01M8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 450 (E-1416), 18 August 1993 (1993-08-18) -& JP 05 101837 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23 April 1993 (1993-04-23) abstract	1,2,4
P,X	US 5 912 088 A (ERNST WILLIAM D) 15 June 1999 (1999-06-15) column 5, line 58 -column 6, line 26; figures 3,4 column 5, line 5 -/-	1,2,4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 1999

Date of mailing of the international search report

11/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

D'hondt, J



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/EP 99/04570

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28 November 1997 (1997-11-28) -& JP 09 199145 A (TOYOTA MOTOR CORP), 31 July 1997 (1997-07-31) abstract	1,2
P,X	EP 0 918 362 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 May 1999 (1999-05-26) column 7, line 55 -column 8, line 7; figure 2	1,2,4
P,X	EP 0 869 568 A (JAPAN GORE TEX INC) 7 October 1998 (1998-10-07) column 7, line 47 -column 8, line 57; figure 2	1,2
X	EP 0 589 850 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ;WATANABE MASAHIRO (JP); STONEHART ASS I) 30 March 1994 (1994-03-30) column 5, line 5 - line 25; figures 2,3	1,2
X	WO 98 33225 A (MAGNET MOTOR GMBH ;KOSCHANY ARTHUR (DE); SCHWESINGER THOMAS (DE)) 30 July 1998 (1998-07-30) page 13, paragraph 1; figures 5,6 page 16, paragraph 2 page 8, line 5 - line 24 page 6, line 13 - line 17	1,2,4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 172587 A (TOSHIBA CORP), 26 June 1998 (1998-06-26) abstract	1,2
X	WO 96 24958 A (STICHTING ENERGIE ;MALLANT RONALD KAREL ANTOINE M (NL)) 15 August 1996 (1996-08-15) page 2, line 22 - line 27; claim 1; figures 2,3 page 5, line 3 - line 8	3
A	EP 0 499 593 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ;WATANABE MASAHIRO (JP)) 19 August 1992 (1992-08-19) page 3, line 24 - line 30; figure 2	3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 162 (E-1192), 20 April 1992 (1992-04-20) & JP 04 012465 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 17 January 1992 (1992-01-17) abstract	3
	-/-	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No  
PCT/EP 99/04570

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24 November 1994 (1994-11-24) -&amp; JP 06 236765 A (MASAHIRO WATANABE), 23 August 1994 (1994-08-23) abstract -&amp; DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1995-039872 XP002126549 abstract</p> <p>-----</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

1. International Application No

PCT/EP 99/04570

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05101837 A	23-04-1993	NONE	
US 5912088 A	15-06-1999	NONE	
JP 09199145 A	31-07-1997	NONE	
EP 0918362 A	26-05-1999	JP 11154522 A	08-06-1999
EP 0869568 A	07-10-1998	JP 10261421 A	29-09-1998
EP 0589850 A	30-03-1994	JP 6068899 A	11-03-1994
WO 9833225 A	30-07-1998	DE 19703214 C AU 6617298 A	05-11-1998 18-08-1998
JP 10172587 A	26-06-1998	NONE	
WO 9624958 A	15-08-1996	NL 9500253 A AU 4846896 A	02-09-1996 27-08-1996
EP 0499593 A	19-08-1992	JP 4259759 A US 5262250 A	16-09-1992 16-11-1993
JP 04012465 A	17-01-1992	NONE	
JP 06236765 A	23-08-1994	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04570

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01M8/02 H01M8/10

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 450 (E-1416), 18. August 1993 (1993-08-18) -& JP 05 101837 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23. April 1993 (1993-04-23) Zusammenfassung	1,2,4
P,X	US 5 912 088 A (ERNST WILLIAM D) 15. Juni 1999 (1999-06-15) Spalte 5, Zeile 58 -Spalte 6, Zeile 26; Abbildungen 3,4 Spalte 5, Zeile 5 -/-	1,2,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 1999

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

11/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

D'hondt, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04570

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) -& JP 09 199145 A (TOYOTA MOTOR CORP), 31. Juli 1997 (1997-07-31) Zusammenfassung	1,2
P,X	EP 0 918 362 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. Mai 1999 (1999-05-26) Spalte 7, Zeile 55 -Spalte 8, Zeile 7; Abbildung 2	1,2,4
P,X	EP 0 869 568 A (JAPAN GORE TEX INC) 7. Oktober 1998 (1998-10-07) Spalte 7, Zeile 47 -Spalte 8, Zeile 57; Abbildung 2	1,2
X	EP 0 589 850 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ;WATANABE MASAHIRO (JP); STONEHART ASS I) 30. März 1994 (1994-03-30) Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 25; Abbildungen 2,3	1,2
X	WO 98 33225 A (MAGNET MOTOR GMBH ;KOSCHANY ARTHUR (DE); SCHWESINGER THOMAS (DE)) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Seite 13, Absatz 1; Abbildungen 5,6 Seite 16, Absatz 2 Seite 8, Zeile 5 - Zeile 24 Seite 6, Zeile 13 - Zeile 17	1,2,4
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) & JP 10 172587 A (TOSHIBA CORP), 26. Juni 1998 (1998-06-26) Zusammenfassung	1,2
X	WO 96 24958 A (STICHTING ENERGIE ;MALLANT RONALD KAREL ANTOINE M (NL)) 15. August 1996 (1996-08-15) Seite 2, Zeile 22 - Zeile 27; Anspruch 1; Abbildungen 2,3 Seite 5, Zeile 3 - Zeile 8	3
A	EP 0 499 593 A (TANAKA PRECIOUS METAL IND ;WATANABE MASAHIRO (JP)) 19. August 1992 (1992-08-19) Seite 3, Zeile 24 - Zeile 30; Abbildung 2	3
	-/-	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04570

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 162 (E-1192), 20. April 1992 (1992-04-20) &amp; JP 04 012465 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 17. Januar 1992 (1992-01-17) Zusammenfassung</p> <p>---</p>	3
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24. November 1994 (1994-11-24) -&amp; JP 06 236765 A (MASAHIRO WATANABE), 23. August 1994 (1994-08-23) Zusammenfassung -&amp; DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1995-039872 XP002126549 Zusammenfassung</p> <p>---</p>	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04570

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 05101837	A	23-04-1993	KEINE		
US 5912088	A	15-06-1999	KEINE		
JP 09199145	A	31-07-1997	KEINE		
EP 0918362	A	26-05-1999	JP 11154522	A	08-06-1999
EP 0869568	A	07-10-1998	JP 10261421	A	29-09-1998
EP 0589850	A	30-03-1994	JP 6068899	A	11-03-1994
WO 9833225	A	30-07-1998	DE 19703214	C	05-11-1998
			AU 6617298	A	18-08-1998
JP 10172587	A	26-06-1998	KEINE		
WO 9624958	A	15-08-1996	NL 9500253	A	02-09-1996
			AU 4846896	A	27-08-1996
EP 0499593	A	19-08-1992	JP 4259759	A	16-09-1992
			US 5262250	A	16-11-1993
JP 04012465	A	17-01-1992	KEINE		
JP 06236765	A	23-08-1994	KEINE		